

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004446103

WPI Acc No: 1985-272981/ 198544

XRAM Acc No: C85-118351

Light dispersing plastic - has dispersion fine inorganic particles

Patent Assignee: MITSUBISHI RAYON CO LTD (MITR)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 60184559	A	19850920	JP 8440078	A	19840302	198544 B
JP 95002910	B2	19950118	JP 8440078	A	19840302	199507

Priority Applications (No Type Date): JP 8440078 A 19840302

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 60184559	A		7		
JP 95002910	B2		6	C08L-101/00	Based on patent JP 60184559

Abstract (Basic): JP 60184559 A

To transparent plastics which have coefficient of refraction N_s are dispersed the transparent fine particles which contain particles under 3 micron dia. at most 5 wt.% at the concn. which gives max. bending angle (beta-value) of 4-10 deg. The particles have average diameter of d micron, and coefficient of refraction of N_p which satisfy equation (I). The plastic is e.g. methacrylic resin, styrene resin, polycarbonate resin or vinyl chloride resin. The particles are at least one of crystalline silica, amorphous silica, glass, lithium fluoride, calcium chloride, calcium carbonate, barium sulphate, aluminium hydroxide or muscovite mica.

USE/ADVANTAGE - This material is used for illumination covers, illumination signboards, various kinds of display or previous screen etc. The light source is not visible through the plastics in spite of its low light-dispersion. The lets light disperse to the required direction.

Title Terms: LIGHT; DISPERSE; PLASTIC; DISPERSE; FINE; INORGANIC; PARTICLE

Derwent Class: A18; A97

International Patent Class (Main): C08L-101/00

International Patent Class (Additional): C08K-003/36; C08K-007/24

File Segment: CPI

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-184559

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月20日

C 08 L 101/00
C 08 K 7/00

CAJ

7445-4J
6681-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光拡散性プラスチック

⑯ 特 願 昭59-40078

⑰ 出 願 昭59(1984)3月2日

⑱ 発 明 者 井 田 浩 三 大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社内

⑲ 発 明 者 畔 上 清 孝 大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社内

⑳ 出 願 人 三菱レイヨン株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番19号

㉑ 代 理 人 弁理士 吉沢 敏夫

明 細 書

1. 発明の名称

光拡散性プラスチック

2. 特許請求の範囲

1. 屈折率 N_0 からなる透明プラスチック中に、

下記式(I)、(II)

$$0.02 \leq |N_0 - N_p| \leq 0.1 \quad \dots (I)$$

$$4 \mu \leq d \mu \leq 10 \mu \quad \dots (II)$$

を満足する平均粒径 $d \mu$ 、屈折率 N_p を有し、かつ粒径 3μ 以下の粒子の混入が多くとも5重量%である透明微粒子を、最大曲げ角(β 値)が $4^\circ \sim 10^\circ$ とする濃度で分散せしめてなることを特徴とする光拡散性プラスチック。

2. 透明プラスチックが(メタ)アクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂または塩化ビニル樹脂であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光拡散性プラスチック。

3. 透明微粒子として、結晶形シリカ、無定形シリカ、ガラス、沸化リチウム、沸化カルシ

ウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウムおよび白雲母のうち少なくとも1種からなるものを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の光拡散性プラスチック。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、照明カバー、照明看板、グレーシング、各種ディスプレイあるいは透過型スクリーン等光の拡散を目的とした部材に好適な光拡散性プラスチックに関するものである。

(従来技術)

近來、省エネルギーという社会的要請から照明器具あるいは発光ディスプレイ等に関して、いかに光を有効的に利用するかが注目されている。光源から出る光は一定であるので、できるだけ光を吸収せずに、必要な方向へ光を拡散させる即ち指向性のある拡散を行なうことが、光拡散性材料の望まれる性質の一つである。一方このような観点から、指向性のある拡散性材料

を、照明カバーまたはディスプレイ等の器具として組み込む場合には、それらに合った形状が要求される。この形状とは、光源を取り囲む球状であつたり、また平板状で表面に微細な凹凸や、レンチキュラーレンズのような規則的な形状を付与したものである。したがって、これらの形状を容易に付与できる材料であることも望まれる性質である。

ところで従来から、照明カバー、ディスプレイ用スクリーン等の拡散性材料としては、無機透明微粒子を透明プラスチックに分散させて得る方法が一般に用いられている。この場合の透明プラスチックとしては、(メタ)アクリル樹脂またはスチレン樹脂が用いられ、拡散性を得るためには基材の透明プラスチックと異なる屈折率からなる、例えば硫酸バリウム、炭酸カルシウム、石英などの平均粒径 10μ 以下の無機透明微粒子等を混入あるいは塗布している。(特開昭54-155241号公報、特公昭46-43189号公報および英公昭29-7440

号公報参照。)

そしてこれら実用化されている光拡散性プラスチックの拡散性は大変に良好で、その程度は最大曲げ角(β 値) 60° 以上である。なお最大曲げ角(β 値)とは、サンプル面に垂直に入射した平行光線を透過側からサンプルを見て、光軸上における最大輝度(利得)を G_0

$$\left(\frac{\text{フートランパート (ft-l)}}{\text{フートキャンドル (ft-cd)}} \right)$$

とした場合、輝度(利得)が $1/300$ まで低下するに要する光軸とのなす角度であり、一般に用いられている。

本発明者等は、指向性を与えることのできる光拡散材料について検討を加えたところ次の事実が判明した。即ち①光源などが透けて見えないう限り、最大曲げ角(β 値)を小さくする方が指向性を与え易くかつ最大輝度(利得)を大きくすることができる、②従来品の光拡散材料は一般に最大曲げ角(β 値)が 20° 以上である。しかしながら、光拡散剤の濃度を下げ(即ち拡

散性を低下させ)最大曲げ角(β 値)を 10° 以下にすると光源が透けて見え、光拡散材料として使用することはできない。

この点について説明するのが第1図のグラフであるが、これは透明プラスチックとしてメタクリル樹脂($N_D=1.492$)を用いこれに透明微粒子として市販の無定形シリカ($N_D=1.46$)(この粒度分布は第3図④に示している)および結晶形シリカ($N_D=1.54$)(この粒度分布は第3図⑤に示している)を用いて分散せしめたものである。なお、このグラフにおいて点線は蛍光灯(30W)を5m離れた位置でかざしたときに透けて見える領域である。このように、従来の粒径 3μ 以下の粒子を5重量よりも多く含んでいるような拡散剤では④、⑤の如く、 β 値を 10° より小さい濃度とすると透けてしまうことが分る。

一般に用いられている照明カバーについて考えると、この種の照明カバーは、板状の光拡散性プラスチックを加熱成形加工して、皿状、箱

状あるいは球状等の成形品として得られるものが多い。ところでこのような加熱成形を施すと、板状のプラスチックは部分あるいは全面にわたって延伸されることとなる。この延伸の程度は、シートの厚みの変化として概ね大きいところで $1/4$ ないし $1/5$ 程度であるが、延伸後においても光源が透けてみえない程度の光拡散性を維持することが要求される。すなわち、この程度の延伸後においても、最大曲げ角(β 値)が 10° を割らないよう、はじめから板状プラスチックに十分な量の光拡散剤を添加させる必要がある。このため従来から、この種の光拡散性プラスチック材料にあつては、高光拡散性でありかつ全光線透過率が低いという欠点を有していた。

このことは照明カバーとして用いられる光拡散性プラスチックに限られるものではなく、上述した各種技術分野においても改善が望まれているところである。このため本発明者等は、さきに比較的大きな平均粒径の透明微粒子を、透

明プラスチック中に最大曲げ角(β値)が2°~10°となる濃度で分散させたことを特徴とする光拡散性プラスチックについて提案した(特願昭58-245788号)が、ある条件下においては比較的小さな平均粒径の粒子であつても、十分実用化しうることを見出した。

(発明の目的)

すなわち本発明は、最大曲げ角(β値)が10°以下であつても、光源が透けて見えることのない光拡散特性の優れた光拡散性プラスチックを提供しようとするものである。

(発明の構成)

本発明は上記目的を達成するためになされたもので、その要旨とするところは、屈折率 N_s からなる透明プラスチック中に、下記式(I)、

(II)

$$0.02 \leq |N_s - N_p| \leq 0.1 \dots\dots (I)$$

$$4\mu \leq d\mu \leq 10\mu \dots\dots\dots (II)$$

を満足する平均粒径 $d\mu$ 、屈折率 N_p を有しかつ粒径 3μ 以下の粒子の混入が多くとも5重量%

である透明微粒子を、最大曲げ角(β値)が4°~10°となる濃度で分散せしめてなることを特徴とする光拡散性プラスチックにある。

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

本発明の透明プラスチックとしては、(メタ)アクリル樹脂、ポリステレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂等があげられるが、これらに限定されるものではない。

また本発明における透明微粒子としては、結晶形シリカ、無定形シリカ、ガラス、沸化リチウム、沸化カルシウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウムおよび白雲母等の無機物、あるいはメタルメタクリレートおよびこれらと共重合可能な各種(メタ)アクリレート誘導体のポリマーなどの有機物があげられるが、勿論これらに限定されるものではない。光拡散性を付与するために基材と異なる屈折率をもつた微粒子を分散させるのは常識であり、屈折率の差が小さいほど(入射光の拡散剤への衝突回数が同じならば)、透過拡散量が多いこ

とが知られている。しかし屈折率の差があまりにも小さすぎると、入射光の拡散剤への衝突回数が少なくなるため、拡散剤の濃度を大きくとらなければならなくなり、これは経済的理由および、光拡散材料の機械的物性の面から好ましくない。このため本発明においては、基材の透明プラスチックと透明微粒子の屈折率の差を0.02ないし0.1に設定した。

次に、屈折率と平均粒径との関係について説明する。最大隠蔽力を与える屈折率と粒径との関係は多くの研究者により、実験式、計算式として求められている。このうち、代表的なものとしてはミトン(Mitton)の式がある。この式は基材と微粒子との屈折率を N_s 、 N_p とすると、最大隠蔽力を与える微粒子の平均粒径 $d(\mu)$ は、 $N_s > N_p$ の場合、次式で示される。

$$d = \frac{\lambda}{1.414 \cdot N_s \pi} \left[\frac{(N_p/N_s)^2 + 2}{(N_p/N_s)^2 - 1} \right]$$

いま、基材の透明プラスチックが屈折率1.492からなるメタクリル樹脂の場合、 $\lambda = 0.55\mu$

とすると、透明微粒子の屈折率と最大隠蔽力を与える平均粒径の関係は、次のようになる。

$$N_p = 1.592 (|N_p - N_s| = 0.1) \text{ では } d = 1.9\mu,$$

$$N_p = 1.512 (|N_p - N_s| = 0.02) \text{ では } d = 2.3\mu,$$

この結果からもわかるように、従来の光拡散材料では、透明微粒子の平均粒径を 10μ 以下とすることが常識となつている。(上記特開昭54-15524号公報参照)

ところで最大曲げ角(β値)が4°ないし10°という拡散性を得るのに、従来から用いられている透明微粒子の屈折率と平均粒径の関係では、光源が透けてしまう欠点を有しているが、本発明者等はこれらについてさらに注意深く研究を進めた結果、屈折率 N_s からなる透明プラスチック中に下記式(I)、(II)

$$0.02 \leq |N_s - N_p| \leq 0.1 \dots\dots (I)$$

$$4\mu \leq d\mu \leq 10\mu \dots\dots\dots (II)$$

を満足する平均粒径 $d\mu$ 、屈折率 N_p を有しかつ粒径 3μ 以下の粒子の混入が多くとも5重量%である透明微粒子を、適量分散せしめることに

より、最大曲げ角(β 値)が 10° 以下でも光源が透けないことを見出したのである。なお、透明微粒子の平均粒径 $d\mu$ が 10μ を超えると拡散光のギラツキを生じ易く好ましくない。

なお、粒径 3μ 以下の粒子の混入が多くとも5重量%であるような粒度分布の透明微粒子は、風選あるいは水中における沈降速度篩別等により得ることができる。

(実施例)

以下実施例および比較例をもつて詳細に説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。例えば本発明の光拡散性プラスチックを材料として、フレネルレンズおよび/またはレンチキュラーレンズあるいはその他のレンズ形状を設けたり、球状、皿状等に成形して用いることも勿論可能である。なお本実施例中における最大輝度(利得)00および最大曲げ角(β 値)は、次のようにして求めた。

すなわち第2図に示す配置で、光源(1)(コリメーター、日本光学社製)をサンプル(2)面に垂

直に照射するように向け、サンプル(2)面上における照度が 10 ft-cd となるよう明るさを調節する。また光源(1)とサンプル(2)の延長上でサンプル(2)から 1 m の距離に輝度計(3)(ミノルタ社製、オート・スポット)をサンプルに向けて設置する。このときのサンプル(2)面上の輝度を測定し、 $\text{ft-L}/\text{ft-cd}$ 単位の値を00とした。さらに、この輝度計(3)をサンプル(2)の中心を軸として回転してゆき、サンプル(2)上の輝度が $1/300$ となる最大曲げ角(β°)を測定した。また平均粒径は、コールターカウンター(コールターカウンター社製、TA-II型)から粒径の累積重量%ヒストグラムを作成し、重量50%に対応する粒径を平均粒径とした。

実施例1~4

メタルメタクリレートの部分重合体(重合率20%)100部(重量部、以下同じ)に、平均粒径 7μ の結晶形シリカ(屈折率1.54)と、平均粒径 7μ の無定形シリカ(屈折率1.46)(これらの粒度分布は、第3図③、④にそれぞれ

れ示されている)を第1表の割合で配合し十分に分散させた。この混合物にさらに0.01部のジオクチルスルホサキシネートナトリウム塩(分散剤、離型剤として)および2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)0.04部(重合触媒として)を添加し溶解させたのち、脱気し、予め板厚が 3 mm となるよう設定された無機ガラスの鋳型中に注入し、この鋳型を 65°C の温水に180分浸漬し、次いで 110°C の空気浴に120分滞在させ、重合を完結させた。鋳型からシートを取り出したのち、このシートを30Wの蛍光灯にかざして光源の透け具合をみたところいづれも透けていなかった。また、00、 β の値を第1表に示した。なおこの実施例における4つのサンプルの光学特性を示したのが第1図の曲線③、④であり、最大曲げ角(β 値)が 10° 以下になつても、光源が透けないことが分る。

またこれらのサンプルを加熱燃焼させ灰分からシリカの単位面積あたりの重量を求めた、こ

れを第1表に示した。(以下の実施例および比較例においても同様にして求めた。)

実施例5

メタクリル樹脂(三菱レイヨン:アクリベツトMD)100部に対して平均粒径 7μ 粒度分布が第3図曲線⑤で示される無定形シリカ(屈折率1.46)を、1.6部の割合で配合しタンブラーで均一に分散させ、これを常法に従い押出成形にかけ板厚 3 mm のシートを作成した。

このサンプルを光源に透かしてみたとき、蛍光灯では透けを生じなかつた。その他の評価結果を第1表に示した。

実施例6

粒度分布が第3図曲線⑥で示される平均粒径 8μ の結晶形シリカを実施例5の無定形シリカの代りに用いて(但し0.6部使用)、実施例5と同様にシートを作成した。なおこのときの結晶形シリカの粒度分布は、 3μ 以下が1.5重量%であつた。このサンプルは蛍光灯および100W白熱電球のいずれにおいても透けはみ

られなかつた。その他の評価結果は第1表に示した。

実施例7

ポリカーボネート樹脂(三菱化成社製、ノバレックス7030、屈折率1.59)100部に対して、実施例6で用いたと同じ結晶形シリカ(屈折率1.54)の0.9部を配合しタンブラーで均一に分散させた。これを押出機にかけてペレット化し、さらにこのペレットを射出成形機にかけて、板厚3mmのシートを作成した。なお、このときの結晶形シリカの粒度分布は、3μ以下が1.5重量%であつた。評価結果を第1表に示した。

実施例8

ポリスチレン樹脂(大日本インキ化学工業株製、CR3500、屈折率1.59)100部に対して平均粒径6μの結晶形シリカ(屈折率1.54)の1.1部を配合しタンブラーで均一に分散させた。これを押出機にかけてペレット化し、さらにこのペレットを射出成形機にかけて

板厚3mmのシートを作成した。評価結果を第1表に示した。なお、用いた結晶形シリカの粒度分布は3μ以下が4重量%であつた。

実施例9

メチルメタクリレートの部分重合体(重合率20%)100部に平均粒径6μの炭酸カルシウム(屈折率1.58)を0.8部配合した。これを実施例1と同様に鋳込み重合の常法に従い板厚3mmのシートを得た。評価結果を第1表に示した。なお用いた炭酸カルシウムの粒度分布は、3μ以下が4重量%であつた。

実施例10

メチルメタクリレートの部分重合体(重合率20%)100部に平均粒径8μの水酸化アルミニウム(屈折率1.57)を1.2部配合した。これを実施例1と同様に鋳込み重合の常法に従つて板厚3mmのシートを得た。評価結果を第1表に示した。なお用いた水酸化アルミニウムの粒度分布は、5μ以下が2重量%であつた。

以上の実施例の結果から、本発明を構成する

実施例では、従来、透けてしまう領域である最大曲げ角が10°以下においても透けにくく、明るい拡散性樹脂組成物の得られることがわかる。

比較例1~3

メタクリル樹脂(三菱レイヨン：アクリベツトMD、屈折率1.49)100部に対して平均粒径6μの無定形シリカ(屈折率1.46)(このものの粒度分布は第3図の④で示されている)を第1表の割合で配合しそれぞれタンブラーで均一に分散させ、これを常法に従い押出成形にかけ板厚約3mmのシートを作成した。比較例1、2について、シートを光源(蛍光灯30W)にかざして見ても透けていないが比較例3では透けて光源が観察された。また最大輝度(α)および最大曲げ角(β値)を測定し、その結果を第1表に示した。

比較例4~6

メタクリル樹脂(三菱レイヨン：アクリベツトMD、屈折率1.49)100部に対し、平均

粒径6μの結晶形シリカ(屈折率1.54)(このものの粒度分布は第3図⑤で示されている)を第1表の割合で配合し、以下比較例1と同様に板厚約3mmのシートを作成した。比較例4では、光源が透けないが比較例5では光源が透けて見えた。

これらのα、β値およびシリカの単位面積当りの重量の結果を第1表に示した。またこれらのサンプルについては、上述した第2図の曲線④、⑤に相当し、β値が10°以下では光源が見えてしまうことがわかる。

第 1 表

	拡 散 剤				拡散剤単位面積当 り重量 (g/m^2)	G_o ($ft-L/ft-cd$)	β ($^\circ$)	光源の透け
	平均粒径 (μ)	粒径 3μ 以下の 混入 (重量%)	種 類	重量部数				
実施例 1	7	0.5 以下	結晶形シリカ	0.8	3.0	3.5	7.2	なし
2	#	#	#	1.1	4.0	1.9	1.0	#
3	#	#	無定形シリカ	#	#	8.0	5.5	#
4	#	#	#	1.3	5.0	4.7	7.5	#
5	#	#	#	1.6	6.0	2.8	9.8	#
6	8	1.5	結晶形シリカ	0.6	2.5	3.0	7.8	#
7	#	#	#	0.9	3.5	2.5	8.5	#
8	6	4	#	1.1	4.0	1.7	9.5	#
9	#	#	炭酸カルシウム	0.5	2.0	2.0	#	#
10	8	2	水酸化アルミニウム	#	#	3.0	7.1	#
比較例 1	6	9	無定形シリカ	0.8	3.0	8.2	4.7	あり
2	#	#	#	1.3	5.0	3.7	8.0	#
3	#	#	#	1.6	6.0	2.2	11.0	#
4	#	8	結晶形シリカ	0.8	3.0	2.3	8.2	#
5	#	#	#	1.1	4.0	9.0	16.8	なし
6	#	#	#	1.3	5.0	6.2	21.8	#

(発明の効果)

本発明は以上詳述した如き構成からなるものであり、従来の常識を破る構成であつて、低光拡散性でありながら、光源が透けて見えないう、今までに得られなかつた性質を持つており、これは指向性のある光拡散性プラスチックとして今後より明るい照明器具、ディスプレイ装置等に利用でき産業上極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は光拡散性プラスチックにおける透明微粒子の粒径の違いによる光拡散性を説明するためのグラフ、第2図は本発明の実施例において用いた光学特性測定方法の説明図、第3図は実施例および比較例に用いた透明微粒子の粒度分布を示すグラフである。

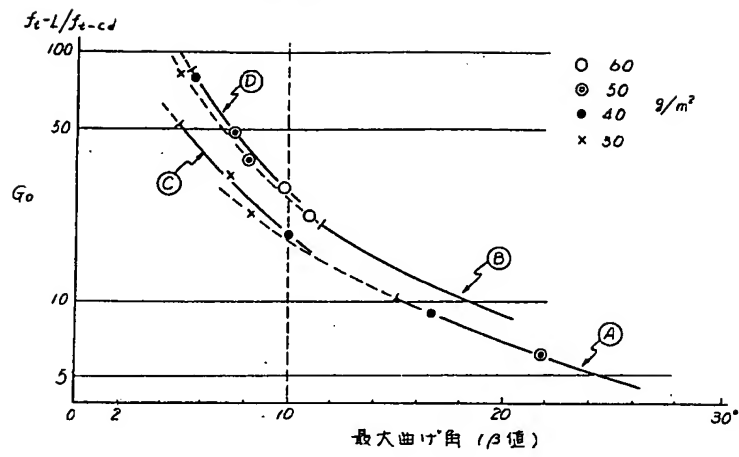
- (1) 光源 (2) サンプル
(3) 照度計

特許出願人 三菱レイヨン株式会社

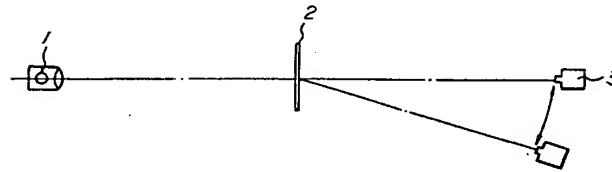
代理人 弁理士 吉 沢 敏 夫



第1図



第2図



第3図

